

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

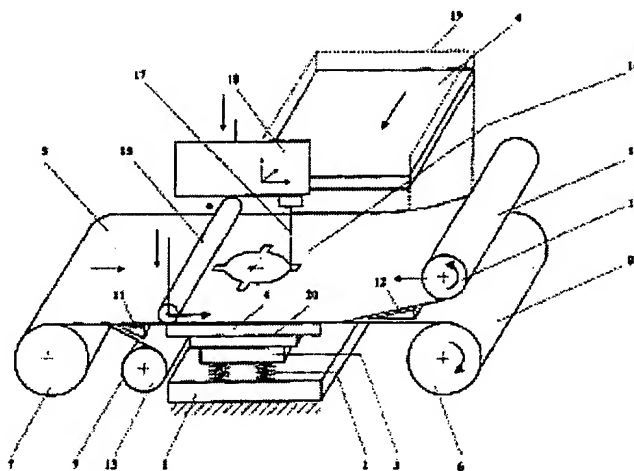
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Manufacturing components in compound form involves building up from cut sheets whose length difference is at least equal to the size of the burrs produced by cutting the sheets

Patent number: DE10001523
Publication date: 2001-06-28
Inventor: REDLIN RALF JOERG (DE)
Applicant: REDLIN RALF JOERG (DE)
Classification:
- international: F16B11/00; B23P13/00; G06F17/50; B26F3/00
- european: B23P15/14
Application number: DE20001001523 20000115
Priority number(s): DE20001001523 20000115

Abstract of DE10001523

The method involves producing a CAD model in a computer, breaking down individual cross-sections, producing real cross-sections (20), assembling a real model by repeatedly adding sheet sections using double-sided adhesive, applying pressure and heat and machining the model. Each cross-section to be cut from sheet has a larger area than the previous one and is longer in each direction by at least the size of the burrs produced by cutting.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 100 01 523 C 1

51 Int. Cl. 7:
F 16 B 11/00
B 23 P 13/00
G 06 F 17/50
B 26 F 3/00

21 Aktenzeichen: 100 01 523.9-12
22 Anmeldetag: 15. 1. 2000
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 6. 2001

DE 100 01 523 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Redlin, Ralf Jörg, Prof. Dr.-Ing.habil., 23996
Beidendorf, DE

74 Vertreter:
Jaap, R., Pat.-Anw., 19370 Parchim

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

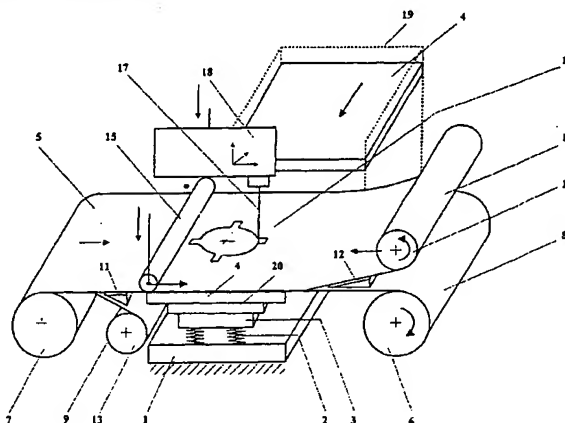
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 30 26 685 A1
DE-OS 23 21 576
DE-OS 15 75 579
DE 691 23 879 T2

54 Verfahren zur Herstellung von Bauelementen in Compound-Bauweise

57 Bisher bekannte Verfahren sind aufwendig, weil die aus
Blechteilen (4) ausgelaserten Einzelquerschnitte (20) Grat
aufweisen und dieser Grat beim Zusammenfügen hinderlich ist.

Zur Vermeidung des Entgratens der Einzelquerschnitte
(20) wird daher vorgeschlagen, dass jeder auszutrennende Einzelquerschnitt (20) eine gegenüber dem voran ausgetrennten Einzelquerschnitt (20) größere Flächenausdehnung besitzt. Dabei ist jedes Längenmaß (21) dieser Flächenausdehnung mindestens so groß wie der beim Trennvorgang des auszutrennenden Einzelquerschnittes (20) entstehende Grat.



DE 100 01 523 C 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solche Herstellungsverfahren werden vorzugsweise im allgemeinen Maschinenbau angewendet.

Bauelemente aus Metall, wie sie in den unterschiedlichsten Erscheinungsformen zur Anwendung kommen, werden in herkömmlicher Art und Weise durch eine Materialabtragung von einem Ausgangsblock hergestellt.

Solche traditionellen Materialabtragsverfahren sind beispielsweise Drehen, Fräsen, Bohren und Schleifen. In einigen Bereichen und bei einigen Bauelementen führen diese Arbeitsverfahren aber zu erheblichen Problemen und Nachteilen.

So neigen kraftübertragende Bauelemente wie beispielsweise Zahnräder zu einer hohen Geräuschentwicklung, weil sie in der Hauptsache eine unzureichende Präzision aufweisen. Diese mangelnde Präzision ist auf eine unzureichende Fertigungsgenauigkeit oder auf eine mangelnde Materialgüte zurückzuführen, die zu einer belastungsabhängigen Verformung führt. Die Durchsetzung einer hohen Fertigungspräzision und die Verwendung von Materialien mit einer hohen Güte verteuern das Zahnrad aber im erheblichen Maße. Alternative Zahnräder aus einer Kunststoffummantelung oder aus vollem Kunststoff eignen sich nicht für die Übertragung hoher Drehmomente.

Zur Beseitigung dieser Nachteile wurde mit der DE 30 26 685 A1 ein Zahnrad vorgestellt, das aus mehreren ausgestanzten und lamellenförmigen Zahnradeneinheiten besteht, die sandwichartig zu einem Zahnrad beliebiger Stärke zusammengeschichtet und durch Verbindungselemente wie beispielsweise Nieten zusammengehalten werden.

An Stelle der Nieten kann nach der DE 15 75 579 A auch ein Klebstoff eingesetzt werden oder, wie die DE 23 21 576 A zeigt, eine Schweißverbindung angewendet werden.

In der DE 691 23 879 T2 wird auch eine Suspension als ein mögliches Verbindungselement beschrieben.

Zahnräder dieser Art sind zwar ausreichend geräuscharm aber noch relativ teuer in der Herstellung, weil die erforderlichen Stanzwerkzeuge sehr kostenintensiv und weil das Zusammenfügen und das Verbinden der einzelnen Zahnradeneinheiten zeitaufwendige Arbeitsgänge sind.

Die herkömmliche Herstellungsart nach dem Materialabtragsverfahren bringt auch bei der Herstellung von Modellen zum Beispiel im Karosseriebereich des Fahrzeugbaus erhebliche Nachteile. Solche Modelle haben in der Regel eine komplizierte Außenkontur und unterliegen obendrein wegen permanent erforderlichen Optimierungen oder Untersuchungen steten Konturveränderungen, so dass immer wieder neue Modelle mit neuen Konturen hergestellt werden müssen. Das Finden der optimalen Modellform wird dadurch teuer und so zeitaufwendig, daß schnelle unternehmerische Reaktionen auf die sich ständig verändernden Marktanforderungen nicht möglich sind.

Es haben sich daher insbesondere in diesem Wirtschaftsbereich mehrere neue Herstellungsverfahren in der Schichtbauweise durchgesetzt, die alle unter dem Begriff des "Rapid Prototyping" zusammengefaßt sind und bei denen die Formgebung nicht durch den herkömmlichen Materialabtrag, sondern durch einen generativen Aufbau erfolgt. Bei einem solchen Materialaufbauverfahren wird ein rechnerinternes CAD-Modell von dem zu realisierenden Modell erstellt und ebenfalls rechnerintern in viele Einzelquerschnitte berechnet und zerlegt. Danach werden die rechnerinternen Einzelquerschnitte in reale Einzelquerschnitte umgesetzt, indem sie aus einem Blechstreifen ausgeschnitten und an-

schließend zum realen Modell geschichtet und miteinander verklebt werden. Zum Kleben wird in der Regel eine Klebefolie verwendet. Die durch die Schnittflächen der Einzelquerschnitte gebildete Außenkontur des neu geschaffenen Bauelementes wird abschließend in herkömmlicher Weise endbearbeitet.

Sowohl bei einem Bauelement mit gleichmäßigen und senkrecht zur Grundfläche verlaufenden Außenkonturen, wie es beispielsweise Zahnräder sind, als auch bei Bauelementen mit ungleichmäßigen und von der Senkrechten abweichenden Außenkonturen, wie Modelle oder komplizierte Werkzeuge, gibt es Probleme bei der Herstellung des Konturschnittes aus einem Blechstreifen.

Das übliche Stanzen verbietet sich insbesondere bei Bauelementen mit einer komplizierten Außenkontur, da die entsprechenden Einzelquerschnitte unterschiedliche Abmessungen und Formen aufweisen und so eine Vielzahl von verschiedenen Stanzwerkzeugen erforderlich machen. Dadurch wird eine solche Herstellung unvermeidbar teuer.

Es hat sich daher sowohl bei zahnradähnlichen Bauelementen als auch bei modellartigen Bauelementen das Austrennen der Einzelquerschnitte aus Blechstreifen mittels der Lasertechnik durchgesetzt, obwohl eine Gratbildung an der ausgelaserten Kontur grundsätzlich nicht zu vermeiden ist. Grat wirkt sich aber störend und hinderlich auf die nachfolgenden Arbeitsgänge aus, insbesondere dann, wenn sich die Klebefolie auf der Rückseite des Bleches befindet und die Klebefolie dadurch wieder abgehoben oder sogar beschädigt wird. Unabhängig davon stört der Grat bei der Zusammenfügung der einzelnen Einzelquerschnitte, weil er eine glatte Auflage zweier benachbarter Einzelquerschnitte verhindert. Das alles führt zu einer Qualitätsverschlechterung und kann nicht geduldet werden. Daher macht sich die Einführung eines zusätzlichen Entgratevorganges erforderlich, der wegen der notwendigen Handhabung der einzelnen Einzelquerschnitte aufwendig ist und somit wiederum die Herstellung verteuert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Bauelementen mit beliebiger Außenkontur zu entwickeln, bei dem auf das Entgraten der Einzelquerschnitte verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckdienliche Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 4.

Mit der Erfindung werden die genannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt.

Der Hauptvorteil liegt darin begründet, daß ein aufwendiges Entgraten der Einzelquerschnitte nicht mehr erforderlich ist. Dadurch wird es möglich, den Herstellungsprozess weitestgehend von manuellen Handlungen zu befreien und automatisch zu gestalten. Das bringt erhebliche Rationalisierungseffekte.

Als ein besonderer Vorteil ist auch zu werten, daß die von den Einzelquerschnitten abgetrennten Außenringe der Blechteile ohne Widerstand nach unten fallen können und so leicht zu entsorgen sind. Das ist durch den pyramidenartigen Aufbau der Einzelquerschnitte begründet.

Ein weiterer Vorteil entsteht auch dadurch, daß der doppelseitige Klebestreifen auf der lasernahen Seite des Blechstreifens aufgebügelt ist und zusammen mit dem darunterliegenden Einzelquerschnitt abgetrennt wird. Dadurch entsteht der nicht auszuschließende Grat auf der vom Klebestreifen entfernten Seite des Einzelquerschnittes, sodaß der Klebestreifen vom Grat unberührt bleibt. Damit sind der Einzelquerschnitt und der Klebestreifen in einer hohen Qualität verbunden.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Dazu zeigen

Fig. 1: eine Einrichtung zur Durchführung des Compoundverfahrens,

Fig. 2: eine Draufsicht zusammengeschichteter Blechteile für ein Bauelement mit einer gleichmäßigen Außenkontur,

Fig. 3: eine Schnittdarstellung nach der Fig. 2,

Fig. 4: Teilschnitt eines aus Einzelquerschnitten zusammengesetzten Bauelementes mit einer senkrecht zur Grundfläche verlaufenden Außenkontur,

Fig. 5: Teilschnitt eines aus Einzelquerschnitten zusammengesetzten Bauelementes mit einer von der Senkrechten abweichenden Außenkontur und

Fig. 6: Teilschnitt wie Fig. 5 mit einer zur Senkrechten kleiner und größer werdenden Außenkontur.

Nach der Fig. 1 besteht eine Einrichtung zur Herstellung von Bauelementen in der Compound-Bauweise grundsätzlich aus einem Gestell 1 mit einer auf Federn 2 gelagerten Plattform 3 zur Aufnahme von übereinander geschichteten und prismatisch ausgebildeten Blechteilen 4. In Wirkverbindung mit der Plattform 3 ist eine Einrichtung zum Transport einer mehrfach beschichteten und endlosen Klebefolie 5 vorgesehen, wobei die Transporteinrichtung aus einer antreibenden Folienrolle 6 und einer angetriebenen Folienrolle 7 besteht. Die endlose Klebefolie 5 ist in ihrer Breite auf ein Breitenmaß jedes Blechteiles 4 abgestimmt und auf ein zuoberst liegendes Blechteil 4 aufgelegt und besteht aus dem eigentlichen Klebestreifen 8, einem unteren Schutzstreifen 9 und einem oberen Schutzstreifen 10. In Transportrichtung vor den Blechteilen 4 befindet sich ein Abstreifer 11 zur Trennung des unteren Schutzstreifens 10 von dem Klebestreifen 8. In Transportrichtung hinter den Blechteilen 4 ist ein weiterer Abstreifer 12 mit etwa gleicher Ausführung angeordnet, der sich während der Transportbewegung der Klebefolie 5 zwischen den Klebestreifen 8 und dem oberen Schutzstreifen 10 schiebt und beide voneinander trennt. Zur Aufnahme des abgetrennten unteren Schutzstreifens 9 ist eine Aufnahmerolle 13 und zur Aufnahme des oberen Schutzstreifens 10 ist eine Aufnahmerolle 14 vorgesehen.

Die Folienrolle 6 und die beiden Aufnahmerollen 13 und 14 besitzen einen nicht dargestellten Synchronantrieb zur Gewährleistung einer gleichmäßigen und übereinstimmenden Straffung des Klebestreifens 8, des unteren Schutzstreifens 9 und des oberen Schutzstreifens 10 während der Transportbewegung der Klebefolie 5. Die Aufnahmerolle 14 ist zusätzlich noch mit einer Antriebseinrichtung für eine Bewegungsbahn von ihrer Ausgangsposition in Transportrichtung hinter den Blechteilen 4 in einer Position vor den Blechteilen 4 und zurück ausgerüstet.

Oberhalb der Klebefolie 5 ist eine beheizbare und freidrehbare Anpreßwalze 15 aufgehängt, die die Klebefolie 5 und damit das eine Breitenmaß des obersten Blechteiles 4 überspannt und in Richtung des anderen Breitenmaßes des obersten Blechteiles 4 über die gesamte Länge des Blechteiles 4 verfahrbar ist. In der Ausgangsstellung befindet sich diese Anpreßwalze 15 im Kantenbereich des obersten Blechteiles 4, der in Transportrichtung betrachtet vor dem Blechteil 4 liegt. Die Anpreßwalze 15 ist von einer Anpreßkraft belastet und besitzt eine bewegungsgesteuerte Höhenverstelleinrichtung, die die Anpreßwalze 15 während der Ruhezeit der Klebefolie 5 und während der Transportbewegung der Anpreßwalze 15 gegen das oberste Blechteil 4 drücken läßt und die sich während des Transportvorganges der Klebefolie 5 in der Ausgangsstellung und außer Kontakt mit der Klebefolie 5 befindet. Somit ist der Antrieb für die Transportbewegung und der Antrieb für die Höhenverstellung miteinander gekoppelt und zwangsgesteuert. Mit die-

sem gekoppelten Bewegungsablauf erfaßt die Anpreßwalze 15 einen erforderlichen Bearbeitungsraum 16, der in seiner Größe den Abmessungen der Blechteile 4 entspricht.

Innerhalb dieses Bearbeitungsraumes 16, und zwar in der Regel im Zentrum, befindet sich der eigentliche, von einem Laserstrahl 17 erfaßbaren Schnittbereich für die Klebefolie 5 und die Blechteile 4. Oberhalb dieses Schnittbereiches ist daher ein antreibbares und dreidimensional bewegliches Lasergerät 18 angeordnet.

Einerseits neben der Transportbahn der Klebefolie 5 befindet sich ein Vorratsraum 19 für einzelne Blechteile 4, der mit einer Einrichtung zur Beförderung eines Blechteiles 4 aus dem Vorratsraum 19 in den Bearbeitungsraum 16 und zur Ablage des transportierten Blechteiles 4 auf das zuoberst liegende Blechteil 4 im Bearbeitungsraum 16 ausgerüstet ist.

Die Funktion dieser Einrichtung wird aus folgender Beschreibung erkennbar.

Die Einrichtung wird zunächst vorbereitet und eingestellt, in dem ein erstes Blechteil 4 aus dem Vorratsraum 19 entnommen und dem Bearbeitungsraum 16 zugeführt wird, wo das Blechteil 4 auf die federbelastete Plattform 3 abgelegt wird. Anschließend wird die Anpreßwalze 15 in eine solche kontaktfreie Höhe eingestellt, die einen ausreichenden Spalt zwischen sich und dem ersten Blechteil 4 freiläßt. Danach wird die Klebefolie 5 von der Folienrolle 7 gezogen und dabei mit Hilfe des Abstreifers 11 der untere Schutzstreifen 9 von der Klebefolie 5 getrennt. Dabei wird dieser untere Schutzstreifen 9 mit der zugeordneten Aufnahmerolle 13 verbunden und der Klebestreifen 8 mit dem oberen Schutzstreifen 10 durch den Spalt unter der Anpreßwalze 15 gezogen. Dabei wird darauf geachtet, daß bei dieser Transportbewegung kein Kontakt zwischen dem unten freigelegten Klebestreifen 8 und dem Blechteil 4 entsteht. Hinter dem Blechteil 4 wird der obere Schutzstreifen 10 mit Hilfe des anderen Abstreifers 12 vom Klebestreifen 8 getrennt und der Klebestreifen 8 und der obere Schutzstreifen 10 in entsprechender Weise mit der antreibbaren Folienrolle 6 und mit der Aufnahmerolle 14 verbunden. Nach dem Anschluß des unteren Schutzstreifens 9 an die Aufnahmerolle 13 und des oberen Schutzstreifens 10 an die Aufnahmerolle 14 werden die Abstreifer 11 und 12 aus ihrem Wirkungsbereich ausgefahren.

Danach wird die Einrichtung eingeschalten.

Zunächst senkt sich die Anpreßwalze 15 ab und setzt unter Druck auf die vordere Kante des Blechteiles 4 auf, um anschließend unter Beibehaltung des Anpreßdruckes und unter Abgabe von Wärme über den gesamten Bearbeitungsraum 16 hin und zurück gerollt zu werden. Dabei wird der Klebestreifen 8 vollflächig auf die Oberfläche des Blechteiles 4 aufgebügelt. Im Gleichgang mit der Rückwärtsbewegung der Anpreßwalze 15 oder im zeitlichen Versatz fährt die Aufnahmerolle 14 für den oberen Schutzstreifen 10 in einer überlagerten linearen und drehenden Bewegung aus ihrer angestammten Position hinter dem Blechteil 4 in eine Position vor dem Blechteil 4 und zieht dabei den oberen Schutzstreifen 10 vom Klebestreifen 8 ab.

Anschließend geht das Lasergerät 18 in Position und fährt rechnergesteuert die eingegebene Kontur eines auszutrennenden Einzelquerschnittes 20 ab und trennt damit den ersten Einzelquerschnitt 20 einschließlich des anhaftenden Klebestreifens 8 aus dem ersten Blechteil 4 aus. Der abgetrennte Außenring des Blechteiles 4 fällt als Ganzes nach unten und wird dort gesammelt und entsorgt. Zweckmäßigerweise wird der abgetrennte Außenring des Blechteiles 4 vom Lasergerät 18 abschließend ein oder mehrmals zerstückelt. Danach fährt das Lasergerät 18 wieder in seine Ausgangsposition und macht den Bearbeitungsraum 16 frei. Aus dem Vorratsraum 19 wird jetzt ein zweites Blechteil 4

auf den ersten ausgeschnittenen Einzelquerschnitt 20 gelegt und zur Bearbeitung freigegeben.

Die Anpreßwalze 15 stellt nun wieder mit Hilfe ihrer Höhenverstelleinrichtung den für einen Transport der Klebefolie 5 erforderlichen Spalt zum zweiten Blechteil 4 ein. Danach setzt sich die Folienrolle 6 in Drehbewegung und zieht die Klebefolie 5 über das zweite Blechteil 4. Dabei drehen die beiden Aufnahmerollen 13 und 14 für den unteren und den oberen Schutzstreifen 9 und 10, wobei die Aufnahmerolle 14 für den oberen Schutzstreifen 10 gleichzeitig sich linear in seine Position hinter dem Blechteil 4 bewegt. Danach setzt die Anpreßwalze 15 auf das zweite Blechteil 4 auf und fährt im zeitlichen Gleichklang oder im zeitlichen Versatz mit der Rückwärtsbewegung der Aufnahmerolle 14 für den oberen Schutzstreifen 10 wieder in eine Position hinter dem zweiten Blechteil 4 und bügelt dabei den Klebestreifen 10 mit dem oberen Schutzstreifen 10 auf das zweite Blechteil 2 auf. Mit der Rückwärtsbewegung der Anpreßwalze 15 bewegt sich auch wieder die Aufnahmerolle 14 in die Position vor dem Blechteil 4 und zieht den oberen Schutzstreifen 10 ab. Jetzt fährt das Lasergerät 18 wieder in Position und fährt die Kontur eines zweiten Einzelquerschnittes 20 aus dem zweiten Blechteil 4 ab und schneidet ihn aus.

Dabei ist das Lasergerät 18 so eingestellt, daß der zweite Einzelquerschnitt 20 in seinen Flächenmaßen grundsätzlich größer als der erste Einzelquerschnitt 20 ausgelegt ist.

Bei einem Bauelement mit einer gleichmäßigen und stets senkrecht zur Grundfläche verlaufenden Außenkontur, wie beispielsweise Zahnräder, besitzt der zweite Einzelquerschnitt 20 gegenüber dem ersten Einzelquerschnitt 20 eine identische Außenkontur und in jeder beliebigen Richtung eine um ein bestimmtes und immer gleiches Längenmaß 21 größere Ausdehnung. Dieses stets gleich größere Längenmaß 21 wird in Abhängigkeit von der Größe des Grates festgelegt, der sich aus dem Trennvorgang ergibt. Dabei ist zwingend, daß das Längenmaß 21 des darrüberliegenden Einzelquerschnittes 20 gleich oder größer als die Breite des Grates ist.

Bei einem Bauelement mit einer ungleichmäßigen und von der Senkrechten zur Grundfläche abweichenden Außenkontur, wie es beispielsweise Modelle sind, unterscheiden sich auch die Konturen mindestens von einigen der einzelnen Einzelquerschnitte 20. Dadurch unterscheiden sich auch die überstehenden Längenmaße 21 der übereinanderliegenden Einzelquerschnitte 20. Das bedeutet, daß jedes einzelne Längenmaß 21 gleich oder größer als die Breite des Grates des darrüberliegenden Einzelquerschnittes 20 sein muß.

Bei der Herstellung von Modellen aus Einzelquerschnitten 20 mit sich flächenmäßig vergrößernden und verkleinernden Längenmaßen 21 werden alle benachbarten und sich in gleicher Richtung verändernde Einzelquerschnitte 20 ermittelt und, wie die Fig. 6 beispielhaft zeigt, in Baugruppen 22 und 23 zusammengefaßt und getrennt bearbeitet. Zunächst wird die Baugruppe 22 in der beschriebenen Art gefertigt, in dem der kleinste Einzelquerschnitt 20 zuunterst auf die Plattform 3 zu liegen kommt. Nach der Fertigstellung der Baugruppe 22 wird diese Baugruppe 22 umgedreht und mit dem größten Einzelquerschnitt auf die Plattform 3 gelegt. Der nun zuoberst liegende kleinste Einzelquerschnitt 20 wird in einfacher Weise vom nach oben zeigenden Grat befreit und in der beschriebenen Art nacheinander mit den einzelnen Einzelquerschnitten 20 der anderen Baugruppe 23 beschichtet.

Diese Verfahrensweise kann mit einer beliebigen Anzahl von Baugruppen praktiziert werden.

Aufstellung der Bezugszeichen

- 1 Gestell
- 2 Feder
- 3 Plattform
- 4 Blechteil
- 5 Klebefolie
- 6 antreibbare Folienrolle
- 7 angetriebene Folienrolle
- 8 Klebestreifen
- 9 unterer Schutzstreifen
- 10 oberer Schutzstreifen
- 11 Abstreifer für unteren Schutzstreifen
- 12 Abstreifer für oberen Schutzstreifen
- 13 Aufnahmerolle für unteren Schutzstreifen
- 14 Aufnahmerolle für oberen Schutzstreifen
- 15 Anpreßwalze
- 16 Bearbeitungsraum
- 17 Laserstrahl
- 18 Lasergerät
- 19 Vorratsraum
- 20 Einzelquerschnitt
- 21 Längenmaß
- 22 Baugruppe
- 23 Baugruppe

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Baugruppen in Compound-Bauweise, bei dem zunächst ein rechnerinternes CADModell erstellt und in rechnerinterne Einzelquerschnitte zerlegt wird, dann diese rechnerinternen Einzelquerschnitte in reale Einzelquerschnitte (20) gefertigt und zu einem realen Modell zusammengefügt werden, wobei ein erster realer Einzelquerschnitt (20) mit einem Konturschnitt aus einem ersten Blechteil (4) ausgetrennt wird und in wiederkehrender Weise jeweils ein weiteres Blechteil (4) unter Zwischenlegung eines doppelseitigen Klebstoffes auf den voran ausgetrennten realen Einzelquerschnitt (20) aufgelegt und unter Druck und Wärme mit dem voran ausgetrennten Einzelquerschnitt (20) verbunden wird und ein weiterer realer Einzelquerschnitt (20) aus dem weiteren Blechteil (4) ausgetrennt wird und das Modell abschließend an seinen zusammengefügten Schnittflächen in materialabtragender Weise endbearbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder auszutrennende Einzelquerschnitt (20) eine gegenüber dem voran ausgetrennten Einzelquerschnitt (20) größere Flächenausdehnung besitzt, deren Längenmaß (21) in jeder beliebigen Richtung mindestens so groß ist wie das Längenmaß der Flächenausdehnung des beim Trennvorgang des auszutrennenden Einzelquerschnittes (20) erzeugten Grates.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Herstellung von Modellen aus Einzelquerschnitten (20) mit sich flächenmäßig vergrößernden und verkleinernden Längenmaßen (21) zunächst alle benachbarten und sich in gleicher Richtung verändernden Einzelquerschnitte (20) ermittelt und in Baugruppen (22, 23) zusammengefaßt werden, dann gruppenweise bearbeitet und zum Modell zusammengefügt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelquerschnitt (20) mit der kleinsten flächenmäßigen Ausdehnung zweier benachbarter Baugruppen (22, 23) gesondert entgratet wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch ge-

kennzeichnet, daß jeder Einzelquerschnitt (20) zusammen mit einem Klebestreifen (8) ausgetrennt wird und der Klebestreifen (8) sich dabei auf der Seite des Trennwerkzeuges befindet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

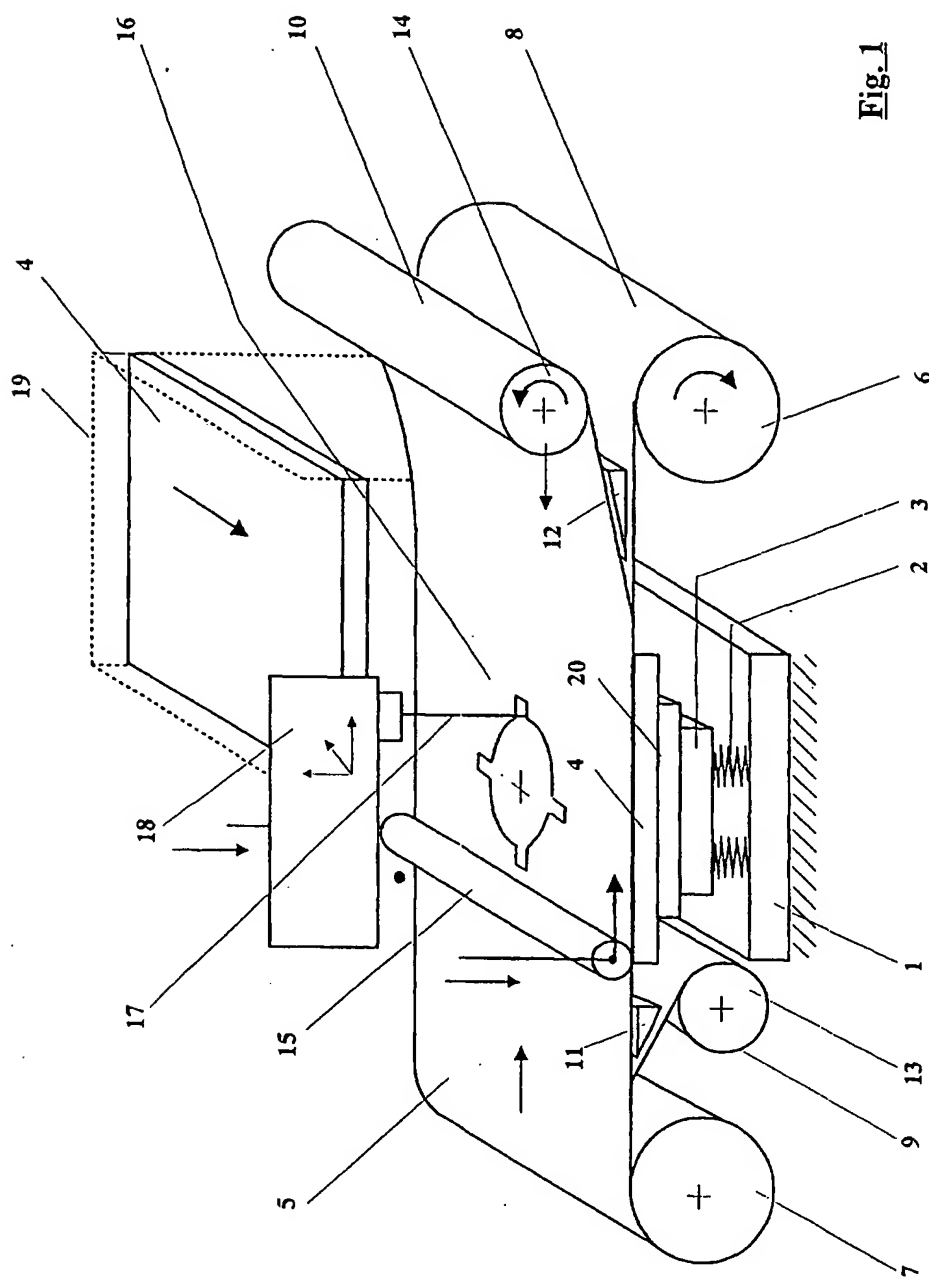


Fig. 1

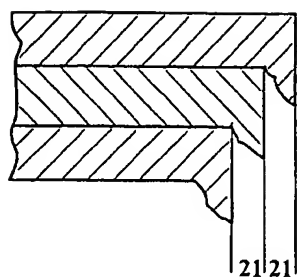


Fig. 4

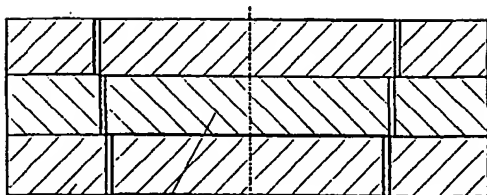


Fig. 3

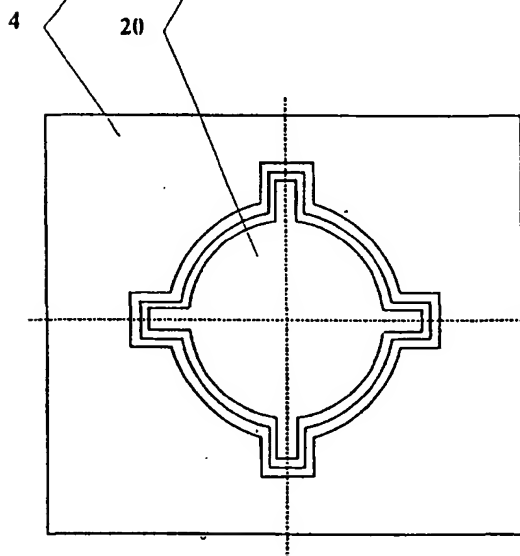


Fig. 2

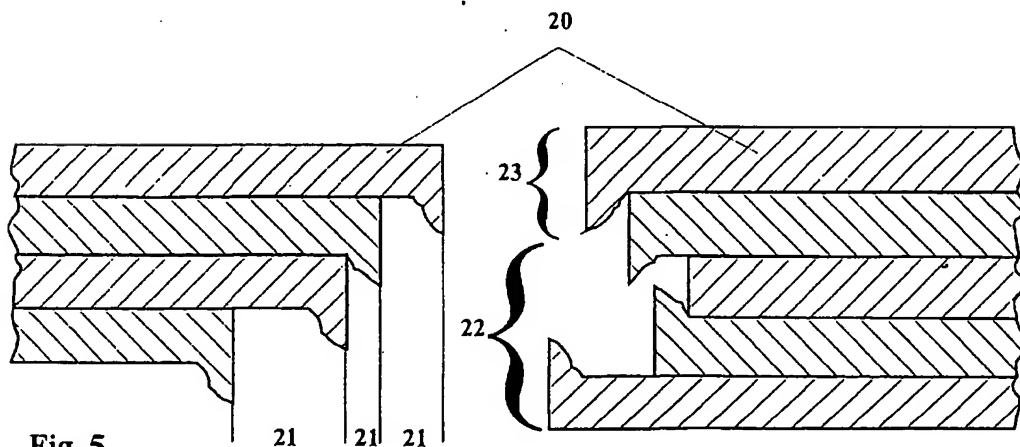


Fig. 5

Fig. 6